



PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11) Publication number: **2002182801 A**(43) Date of publication of application: **28.06.02**

(51) Int. Cl.

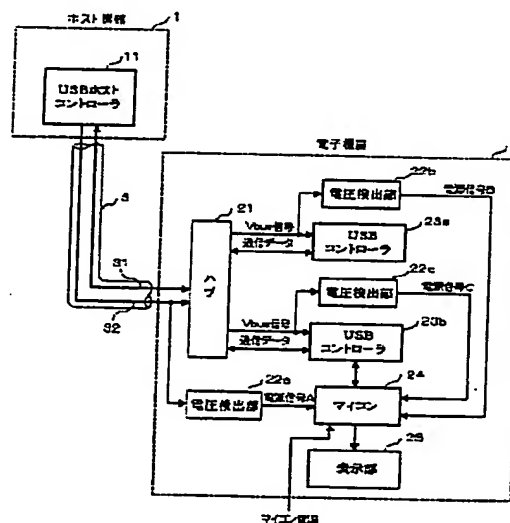
G06F 1/26**G06F 13/00****H04L 12/40****H04N 5/44**(21) Application number: **2000377265**(71) Applicant: **KENWOOD CORP**(22) Date of filing: **12.12.00**(72) Inventor: **HISAIE HIROSHI**(54) **ELECTRONIC EQUIPMENT AND METHOD FOR DISCRIMINATING COMMUNICATION STATE**

COPYRIGHT: (C)2002,JPO

(57) Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide electronic equipment capable of appropriately discriminating and displaying the communication state between a host device and the electronic equipment provided with a plurality of controllers.

SOLUTION: Voltage detecting parts 22a to 22c respectively detect the voltages of Vbus signals, generate power supply signals A to C showing the existence/absence of power supply and supply the power supply signals to a microcomputer 24. The microcomputer 24 discriminates the communication state between the host device 1 and the electronic equipment 2 according to the respective signal levels of the power supply signals A to C by referring to a state discrimination table stored in its own ROM and also acquires a message for notifying a user of the communication state, an incommunicable place, etc. The microcomputer 24 displays the acquired message on a displaying part 25.



【特許請求の範囲】

【請求項 1】 少なくとも通信ライン及び電源ラインを有する所定のインタフェースを介して外部のホスト機器と通信データを送受信する複数のコントローラを備えた電子機器であって、

インタフェースの電源ラインにおける電力供給の有無を検出する第 1 の検出手段と、

インタフェースの通信ライン及び電源ラインを分岐させ、複数のコントローラにそれぞれ供給する分岐手段と、

前記分岐手段により分岐されて複数のコントローラに供給される各電源ラインにおける電力供給の有無を検出する第 2 の検出手段と、

前記第 1 の検出手段及び前記第 2 の検出手段が検出したそれぞれの電源ラインにおける電力供給の有無に従って、ホスト機器と電子機器との通信状態を判別する判別手段と、

前記判別手段により判別された通信状態を示す情報を表示する表示手段と、

を備えることを特徴とする電子機器。

【請求項 2】 少なくとも通信ライン及び電源ラインを有する所定のインタフェースを介して外部のホスト機器と通信データを送受信する複数のコントローラを備えた電子機器であって、

インタフェースの電源ラインにおける電圧を検出する第 1 の検出手段と、

インタフェースの通信ライン及び電源ラインを分岐させ、複数のコントローラにそれぞれ供給する分岐手段と、

前記分岐手段により分岐されて複数のコントローラに供給される各電源ラインにおける電圧を検出する第 2 の検出手段と、

前記第 1 の検出手段及び前記第 2 の検出手段が検出したそれぞれの電圧に従って、ホスト機器と電子機器との通信状態を判別すると共に、通信不能の状態である場合に、通信不能原因を判別する判別手段と、

前記判別手段により判別された通信状態及び通信不能原因を示す情報を表示する表示手段と、

を備えることを特徴とする電子機器。

【請求項 3】 所定のインタフェースを介して外部のホスト機器と通信データを送受信する複数のコントローラを備えた電子機器であって、

インタフェースに含まれる少なくとも通信ラインを分岐させ、複数のコントローラにそれぞれ供給する分岐手段と、

インタフェースを介したホスト機器と前記分岐手段との通信ラインにおける通信の可否を検出する第 1 の検出手段と、

前記分岐手段と複数のコントローラとの各通信ラインにおける通信の可否を検出する第 2 の検出手段と、

前記第 1 の検出手段及び前記第 2 の検出手段が検出したそれぞれの通信ラインにおける通信の可否に従って、ホスト機器と電子機器との通信状態を判別する判別手段と、

前記判別手段により判別された通信状態を示す情報を表示する表示手段と、

を備えることを特徴とする電子機器。

【請求項 4】 少なくとも通信ライン及び電源ラインを有する所定のインタフェースを介して外部のホスト機器と通信データを送受信する複数のコントローラを備えた電子機器における通信状態判別方法であって、

インタフェースの電源ラインにおける電力供給の有無を検出する第 1 の検出ステップと、

所定の分岐部により分岐されて複数のコントローラにそれぞれ供給される各電源ラインにおける電力供給の有無を検出する第 2 の検出ステップと、

前記第 1 の検出ステップ及び前記第 2 の検出ステップにて検出されたそれぞれの電源ラインにおける電力供給の有無に従って、ホスト機器と電子機器との通信状態を判別する判別ステップと、

前記判別ステップにて判別された通信状態を示す情報を所定の表示部に表示する表示ステップと、

を備えることを特徴とする通信状態判別方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】 この発明は、USB 等に代表されるバスパワー方式のインタフェースを介してホスト機器と通信データを送受信する電子機器に関し、特に、ホスト機器と複数のコントローラを備えた電子機器との通信状態を適切に判別して表示することのできる電子機器及び通信状態判別方法に関する。

【0002】

【従来の技術】 従来より、パーソナルコンピュータ等のホスト機器に接続されて使用されるプリンタやモデム等の電子機器が知られている。このような電子機器は、例えば、RS232C やセントロニクス等のインタフェースを備えており、所定のケーブルを介してホスト機器と接続され、ホスト機器からの制御等に従って動作する。最近では、ホスト機器に採用されたインタフェース規格として USB (Universal Serial Bus) 等が注目されている。この USB は、ホスト機器において導入されている一般的な OS (Operating System) にてサポートされており、電子機器の電源を入れたままで接続できるホット・プラグ・インや、電子機器を使用するための設定を自動的に行えるプラグ・アンド・プレイが特徴となっている。

【0003】 また、USB は、バスパワー方式が採用され、接続ケーブル (USB ケーブル) 中に通信線だけでなく電力線が含まれており、ホスト機器から電子機器に向けて所定の電力 (5V、500mA まで) を供給す

ることができる。なお、消費電力の比較的小さな電子機器では、このバスパワー方式によってパソコンから供給される電力により動作することができるが、ある程度消費電力の大きい電子機器（例えば、オーディオ装置等）では、別電源が必要となる。

【0004】図6にこのようなバスパワー方式のインタフェースを備えた従来の電子機器を含むシステムの一例を示す。このシステムは、ホスト機器100と、電子機器200とがUSBケーブル300を介して接続されて構成される。なお、USBケーブル300には、通信ライン（D+、D-）301及びVbus（電源ライン）302が含まれている。

【0005】ホスト機器100は、所定のパーソナルコンピュータ等からなり、キーボードやマウス等の入力部や、ディスプレイ等の表示部の他に、USBホストコントローラ101を含んで構成される。

【0006】USBホストコントローラ101は、USB規格に従った通信を制御するコントローラであり、USBケーブル300を介して電子機器200と通信データの送受信を行う。具体的にUSBホストコントローラ101は、通信ライン301及びハブ201を介してUSBコントローラ202a又は、USBコントローラ202bと、通信データを送受信する。また、USBホストコントローラ101は、Vbus302及びハブ201を通じてUSBコントローラ202a、202bにそれぞれVbus信号（+5V信号）を供給する。

【0007】一方、電子機器200は、例えば、オーディオ機器等からなり、ハブ201と、USBコントローラ202a、202bと、マイコン203とを含んで構成される。ハブ201は、USB規格に従った通信データ等の分岐及び収集を行う。具体的にハブ201は、ホスト機器100（USBホストコントローラ101）と、USBコントローラ202a、202bとの間における通信データの送受信を中継する。また、ハブ201は、Vbus302を介してホスト機器100から供給されるVbus信号を、USBコントローラ202a、202bにそれぞれ供給する。

【0008】USBコントローラ202a、202bは、それぞれUSB規格に従った通信機能を有するICであり、通信データ（フレームデータ等）を、ハブ201及び通信ライン301を介してホスト機器100に送受信する。なお、USBコントローラ202a、202bは、ハブ201等を通じてホスト機器100から送られるVbus信号（+5V信号）によって、電力が供給され駆動する。マイコン203は、CPU（Central Processing Unit）、ROM（Read Only Memory）及びRAM（Random Access Memory）等を含んで構成され、電子機器200全体を制御する。例えば、マイコン203は、USBコントローラ202bを制御し、所定の通信データをホスト機器100との間で送受信することによ

り、所定の動作（楽曲演奏動作等）を行う。なお、マイコン203は、所定のマイコン電源から供給される電力により駆動する。

【0009】このような構成の電子機器200は、USBコントローラ202a、202bにて、所定の通信データをそれぞれホスト機器100と送受信することによって、効率よく所定の動作を行うことができる。

【0010】

【発明が解決しようとする課題】上述のシステムにおいて、何らかの原因によりホスト機器100と電子機器200との通信が行えなくなる場合がある。そして、通信が行えなくなる（通信不能となる）と、電子機器200が正常に動作しなくなるため、利用者は、その対応に苦慮することになる。すなわち、利用者は、ホスト機器100側に原因があるのか、電子機器200側に原因があるのか、又は、USBケーブル300に原因があるのかを自ら考慮し、考え得る原因に対応する措置を幾通りも行い、ホスト機器100と電子機器200との間の通信不能を解消する必要があった。

【0011】しかしながら、電子機器200に示すような複数のコントローラ（USBコントローラ202a、202b）を備えた機器では、電子機器200側において発生し得る通信不能の要因が多岐に渡るため、利用者による通信不能の原因究明が極めて困難になるという問題があった。つまり、通信不能の要因として、ホスト機器100とハブ201との間の障害、ハブ201とUSBコントローラ202aとの間の障害、及び、ハブ201とUSBコントローラ202bとの間の障害等が挙げられるため、利用者による原因の特定が困難であった。このような場合に、電子機器200において通信不能となり得る上記箇所の通信状態を判別して表示することができれば、利用者による通信不能の原因究明が容易となることが予想できる。

【0012】この発明は、上記実状に鑑みてなされたもので、ホスト機器と複数のコントローラを備えた電子機器との通信状態を適切に判別して表示することのできる電子機器及び通信状態判別方法を提供することを目的とする。

【0013】

【課題を解決するための手段】上記目的を達成するため、本発明の第1の観点に係る電子機器は、少なくとも通信ライン及び電源ラインを有する所定のインタフェースを介して外部のホスト機器と通信データを送受信する複数のコントローラを備えた電子機器であって、インタフェースの電源ラインにおける電力供給の有無を検出する第1の検出手段と、インタフェースの通信ライン及び電源ラインを分岐させ、複数のコントローラにそれぞれ供給する分岐手段と、前記分岐手段により分岐されて複数のコントローラに供給される各電源ラインにおける電力供給の有無を検出する第2の検出手段と、前記第1の

検出手段及び前記第2の検出手段が検出したそれぞれの電源ラインにおける電力供給の有無に従って、ホスト機器と電子機器との通信状態を判別する判別手段と、前記判別手段により判別された通信状態を示す情報を表示する表示手段と、を備えることを特徴とする。

【0014】この発明によれば、第1の検出手段は、インタフェースの電源ラインにおける電力供給の有無を、例えば、電圧を計測することにより検出する。分岐手段は、ハブ等からなり、インタフェースの通信ライン及び電源ラインを分岐させ、複数のコントローラにそれぞれ供給する。第2の検出手段は、分岐手段により分岐されて複数のコントローラに供給される各電源ラインにおける電力供給の有無を、例えば、電圧を計測することにより検出する。判別手段は、第1の検出手段及び第2の検出手段が検出したそれぞれの電源ラインにおける電力供給の有無に従って、ホスト機器と電子機器との通信状態を判別する。表示手段は、判別手段により判別された通信状態を示す情報を表示する。この結果、ホスト機器と複数のコントローラを備えた電子機器との通信状態を適切に判別して表示することができる。

【0015】上記目的を達成するため、本発明の第2の観点に係る電子機器は、少なくとも通信ライン及び電源ラインを有する所定のインタフェースを介して外部のホスト機器と通信データを送受信する複数のコントローラを備えた電子機器であって、インタフェースの電源ラインにおける電圧を検出する第1の検出手段と、インタフェースの通信ライン及び電源ラインを分岐させ、複数のコントローラにそれぞれ供給する分岐手段と、前記分岐手段により分岐されて複数のコントローラに供給される各電源ラインにおける電圧を検出する第2の検出手段と、前記第1の検出手段及び前記第2の検出手段が検出したそれぞれの電圧に従って、ホスト機器と電子機器との通信状態を判別すると共に、通信不能の状態である場合に、通信不能原因を判別する判別手段と、前記判別手段により判別された通信状態及び通信不能原因を示す情報を表示する表示手段と、を備えることを特徴とする。

【0016】この発明によれば、第1の検出手段は、インタフェースの電源ラインにおける電圧を検出する。分岐手段は、例えば、ハブ等からなり、インタフェースの通信ライン及び電源ラインを分岐させ、複数のコントローラにそれぞれ供給する。第2の検出手段は、分岐手段により分岐されて複数のコントローラに供給される各電源ラインにおける電圧を検出する。判別手段は、第1の検出手段及び第2の検出手段が検出したそれぞれの電圧に従って、ホスト機器と電子機器との通信状態を判別すると共に、通信不能の状態である場合に、通信不能原因を判別する。表示手段は、判別手段により判別された通信状態及び通信不能原因を示す情報を表示する。この結果、ホスト機器と複数のコントローラを備えた電子機器との通信状態を適切に判別して表示することができる。

【0017】上記目的を達成するため、本発明の第3の観点に係る電子機器は、所定のインタフェースを介して外部のホスト機器と通信データを送受信する複数のコントローラを備えた電子機器であって、インタフェースに含まれる少なくとも通信ラインを分岐させ、複数のコントローラにそれぞれ供給する分岐手段と、インタフェースを介したホスト機器と前記分岐手段との通信ラインにおける通信の可否を検出する第1の検出手段と、前記分岐手段と複数のコントローラとの各通信ラインにおける通信データの有無を検出する第2の検出手段と、前記第1の検出手段及び前記第2の検出手段が検出したそれぞれの通信ラインにおける通信の可否に従って、ホスト機器と電子機器との通信状態を判別する判別手段と、前記判別手段により判別された通信状態を示す情報を表示する表示手段と、を備えることを特徴とする。

【0018】この発明によれば、分岐手段は、例えば、ハブ等からなり、インタフェースに含まれる少なくとも通信ラインを分岐させ、複数のコントローラにそれぞれ供給する。第1の検出手段は、インタフェースを介したホスト機器と分岐手段との通信ラインにおける通信の可否を、例えば、応答情報の返信の有無により検出する。第2の検出手段は、分岐手段と複数のコントローラとの各通信ラインにおける通信の可否を、例えば、応答情報の返信の有無により検出する。判別手段は、第1の検出手段及び第2の検出手段が検出したそれぞれの通信ラインにおける通信の可否に従って、ホスト機器と電子機器との通信状態を判別する。表示手段は、判別手段により判別された通信状態を示す情報を表示する。この結果、ホスト機器と複数のコントローラを備えた電子機器との通信状態を適切に判別して表示することができる。

【0019】上記目的を達成するため、本発明の第4の観点に係る通信状態判別方法は、少なくとも通信ライン及び電源ラインを有する所定のインタフェースを介して外部のホスト機器と通信データを送受信する複数のコントローラを備えた電子機器における通信状態判別方法であって、インタフェースの電源ラインにおける電力供給の有無を検出する第1の検出ステップと、所定の分岐部により分岐されて複数のコントローラにそれぞれ供給される各電源ラインにおける電力供給の有無を検出する第2の検出ステップと、前記第1の検出ステップ及び前記第2の検出ステップにて検出されたそれぞれの電源ラインにおける電力供給の有無に従って、ホスト機器と電子機器との通信状態を判別する判別ステップと、前記判別ステップにて判別された通信状態を示す情報を所定の表示部に表示する表示ステップと、を備えることを特徴とする。

【0020】この発明によれば、第1の検出ステップは、インタフェースの電源ラインにおける電力供給の有無を、例えば、電圧を測定することにより検出する。第2の検出ステップは、例えば、ハブにより分岐されて複

数のコントローラにそれぞれ供給される各電源ラインにおける電力供給の有無を、例えば、電圧を測定することにより検出する。判別ステップは、第1の検出ステップ及び第2の検出ステップにて検出されたそれぞれの電源ラインにおける電力供給の有無に従って、ホスト機器と電子機器との通信状態を判別する。表示ステップは、判別ステップにて判別された通信状態を示す情報を所定の表示部に表示する。この結果、ホスト機器と複数のコントローラを備えた電子機器との通信状態を適切に判別して表示することができる。

【0021】

【発明の実施の形態】本発明の実施の形態にかかるUSB (Universal Serial Bus) インタフェースを備えた電子機器について、以下図面を参照して説明する。

【0022】図1は、この発明の実施の形態に適用される電子機器を含んだシステムの構成の一例を示すブロック図である。このシステムは、図示するように、ホスト機器1と、電子機器2とがUSBケーブル3を介して接続されて構成される。なお、USBケーブル3には、通信ライン(D+, D-) 31及びVbus (電源ライン) 32が含まれている。

【0023】ホスト機器1は、所定のパーソナルコンピュータ等からなり、キーボードやマウス等の入力部や、ディスプレイ等の表示部の他に、USBホストコントローラ11を含んで構成される。USBホストコントローラ11は、USB規格に従った通信を制御するコントローラであり、USBケーブル3を介して電子機器2と通信データの送受信を行う。具体的にUSBホストコントローラ11は、通信ライン31及びハブ21を介してUSBコントローラ23a又は、USBコントローラ23bと、通信データを送受信する。また、USBホストコントローラ11は、Vbus 32及びハブ21を通じてUSBコントローラ23a, 23b等にVbus信号(+5V信号)を供給する。

【0024】一方、電子機器2は、例えば、オーディオ機器等からなり、ハブ21と、電圧検出部22a~22cと、USBコントローラ23a, 23bと、マイコン24と、表示部25とを含んで構成される。ハブ21は、USB規格に従った通信データ等の分岐及び収集を行う。具体的にハブ21は、USBコントローラ23aとホスト機器1 (USBホストコントローラ11) との間における通信データの送受信を中継し、また、USBコントローラ23bとホスト機器1との間における通信データの送受信を中継する。また、ハブ21は、Vbus 32を介してホスト機器1から供給されるVbus信号(+5V信号)をUSBコントローラ23a, 23bにそれぞれ供給する。

【0025】電圧検出部22a~22cは、それぞれVbus信号の電圧を検出し、検出結果に従って、電力供給の有無を示す電源信号を生成する。すなわち、電圧検

出部22aは、Vbus 32におけるVbus信号の電圧を検出し、電圧に応じて電力供給の有無を示す電源信号A (HIGH/LOW) を生成してマイコン24の入力ポートに供給する。例えば、ホスト機器1と電子機器2とがUSBケーブル3を介して適切に接続されている場合に、電圧検出部22aは、Vbus 32にて+5V電圧を検出し、電力供給有りを示すために、電源信号Aの電圧レベルをHIGHにする。一方、電圧検出部22aは、USBケーブル3が外れている場合等に、Vbus 32にて0V電圧を検出し、電力供給無しを示すために、電源信号Aの電圧レベルをLOWにする。なお、電圧検出部22aは、マイコン24が動作していない場合(マイコン電源による電力が供給されていない場合)

に、電源信号Aの電圧レベルを無条件にLOWにする。

【0026】また、電圧検出部22bは、電圧検出部22aと同様に、ハブ21からUSBコントローラ23aに供給されるVbus信号の電圧を検出し、電圧に応じて電力供給の有無を示す電源信号B (HIGH/LOW) を生成してマイコン24の入力ポートに供給する。

そして、電圧検出部22cも同様に、ハブ21からUSBコントローラ23bに供給されるVbus信号の電圧を検出し、電圧に応じて電力供給の有無を示す電源信号C (HIGH/LOW) を生成してマイコン24に供給する。

【0027】USBコントローラ23a, 23bは、それぞれUSB規格に従った通信機能を有するICであり、通信データ(フレームデータ等)を、ハブ21を介してホスト機器1と送受信する。なお、USBコントローラ23a, 23bは、Vbus 32及びハブ21を介してホスト機器1から送られるVbus信号(+5V信号)によって、それぞれ電力が供給され駆動する。

【0028】マイコン24は、CPU (Central Processing Unit)、ROM (Read Only Memory) 及びRAM (Random Access Memory) 等を含んで構成され、電子機器2全体を制御する。なお、マイコン24は、所定のマイコン電源から供給される電力により駆動する。マイコン24は、自己のROM内に例えば、図2に示すような状態判別テーブル24Tを予め記憶する。この状態判別テーブル24Tは、電圧検出部22a~22cより供給される電源信号A~Cに従って、ホスト機器1と電子機器2との間における通信状態を判別するためのテーブルである。マイコン24は、この状態判別テーブル24Tを参照して、電源信号A~Cの信号レベル(HIGH/LOW)に従って通信状態を判別し、対応するメッセージ(通信状態や通信不能原因等を利用者に報知するメッセージ)を取得する。そして、マイコン24は、取得したメッセージを表示部25に表示する。

【0029】表示部25は、LCD (液晶ディスプレイ) やFL (蛍光表示管) 等からなり、マイコン24から供給されたメッセージ等を表示する。

【0030】以下、この発明の実施の形態に係る電子機器2の動作について図3を参照して説明する。図3は、マイコン24が行う状態表示処理を説明するためのフローチャートである。この状態表示処理は、マイコン電源により電力が供給されてマイコン24が駆動している間、常に実行される。

【0031】まず、マイコン24は、各電圧検出部から供給される電源信号を入力ポートにて取得する(ステップS1)。すなわち、マイコン24は、電圧検出部22a~22cからそれぞれ供給される電源信号A~Cの信号レベル(HIGH/LOW)を取得する。

【0032】マイコン24は、状態判別テーブル24Tを参照して、対応するメッセージを取得する(ステップS2)。すなわち、マイコン24は、図2に示す状態判別テーブル24Tを参照して、電源信号A~Cの各信号レベルにより定まるメッセージを所得する。例えば、電源信号A~Cの信号レベルが全てLOWである場合、マイコン24は、状態判別テーブル24Tから「USBケーブルが接続されていません。USBケーブルを接続してください。」というメッセージを取得する。

【0033】マイコン24は、取得したメッセージを表示部25に表示する(ステップS3)。このように、電圧検出部22a~22cにて電力供給の有無が検出され、検出結果を示す信号(電源信号A~C)により、ホスト機器1と電子機器2との間における通信状態がマイコン24にて判別され、そして、表示部25にて通信状態や通信不能原因等を利用者に報知するためのメッセージが表示される。これにより、通信不能が生じた場合に、利用者による通信不能の原因究明が容易となる。

【0034】マイコン24は、ホスト機器1へのメッセージの表示が指定されているか否かを判別する(ステップS4)。すなわち、マイコン24は、自己のRAM等に記憶される設定情報に従って、同一のメッセージをホスト機器1に表示する旨の指定が利用者によりなされているか否かを判別する。

【0035】マイコン24は、ホスト機器1への表示が指定されていないと判別した場合、ステップS1に処理を戻す。一方、ホスト機器1への表示が指定されていると判別した場合に、マイコン24は、ホスト機器1への通信が可能であるか否かを判別する(ステップS5)。例えば、マイコン24は、電源信号A及び電源信号Cの信号レベルがどちらもHIGHである場合に、ホスト機器1への通信が可能であると判別する。

【0036】マイコン24は、ホスト機器1への通信が可能でないと判別した場合、ステップS1に処理を戻す。一方、ホスト機器1への通信が可能であると判別した場合に、マイコン24は、ステップS2にて取得したメッセージを、USBコントローラ23bを介してホスト機器1に送信する(ステップS6)。ホスト機器1は、電子機器2から送られたメッセージをUSBホスト

コントローラ11にて受信すると、ディスプレイ等に受信したメッセージを表示する。なお、メッセージをホスト機器1に送信した後、マイコン24は、ステップS1に処理を戻し、上述のステップS1~S6等の処理を繰り返して実行する。

【0037】このように、状態表示処理により、ホスト機器1と複数のコントローラ(USBコントローラ23a, 23b)を備えた電子機器2との通信状態が適切に判別され、そして、表示部25等に表示される。

10 【0038】上記の実施の形態では、電圧検出部22a~22cにてVbus信号の電圧を検出することにより、ホスト機器1と電子機器2との通信状態を判別したが、電圧検出部22a~22cを用いることなくホスト機器1と電子機器2との通信状態を判別してもよい。以下、この発明の他の実施の形態に適用される電子機器について、図面を参照して説明する。

【0039】図4は、この発明の他の実施の形態に適用される電子機器を含んだシステムの構成の一例を示すブロック図である。このシステムは、図示するようにホスト機器1と、電子機器4とがUSBケーブル3を介して接続されて構成される。なお、ホスト機器1及び、USBケーブル3の構成は、図1に示すシステムと同一である。

20 【0040】電子機器4は、例えば、オーディオ機器等からなり、ハブ41と、USBコントローラ42a, 42bと、マイコン43と、表示部44とを含んで構成される。ハブ41は、USBコントローラ42aとホスト機器1(USBホストコントローラ11)との間における通信データの送受信を中継し、また、USBコントローラ42bとホスト機器1との間における通信データの送受信を中継する。また、ハブ41は、Vbus32を介してホスト機器1から供給されるVbus信号をUSBコントローラ42a, 42bにそれぞれ供給する。なお、ハブ41は、通信ラインAを介してマイコン43とも接続されており、USBホストコントローラ11とマイコン43との通信等も中継する。この通信ラインAには、ACK(肯定応答)やNACK(否定応答)等の応答情報が送受信される。

40 【0041】USBコントローラ42a, 42bは、それぞれUSB規格に従った通信機能を有するICであり、通信データ(フレームデータ等)を、ハブ41を介してホスト機器1と送受信する。なお、USBコントローラ42a, 42bは、ハブ41等を介してホスト機器1から送られるVbus信号(+5V信号)によって、それぞれ電力が供給され駆動する。また、USBコントローラ42aは、通信ラインBを介してマイコン43とも接続されており、マイコン43との間で通信を行う際に、必ずACKやNACK等の応答情報を送受信する。同様に、USBコントローラ42bは、通信ラインCを介してマイコン43とも接続されており、マイコン43

との間で通信を行う際に、必ずACKやNACK等の応答情報を送受信する。

【0042】マイコン43は、CPU、ROM及びRAM等を含んで構成され、電子機器4全体を制御する。なお、マイコン43は、所定のマイコン電源から供給される電力により駆動する。マイコン43は、自己のROM内に例えば、図5に示すような状態判別テーブル43Tを予め記憶する。この状態判別テーブル43Tは、図2に示す状態判別テーブル24Tと同様に、ホスト機器1と電子機器4との間における通信状態を判別するためのテーブルである。マイコン43は、この状態判別テーブル43Tを参照して、通信ラインA～Cにおける応答の有無に従って通信状態を判別し、対応するメッセージ（通信状態や通信不能箇所等を利用者に報知するメッセージ）を取得する。そして、マイコン43は、取得したメッセージを表示部44に表示する。

【0043】表示部44は、LCDやFL等からなり、マイコン43から供給されたメッセージ等を表示する。

【0044】このような構成の電子機器4は、USBコントローラ42a、42bとマイコン43等がそれぞれ通信を行う際に、通信後に必ずACKやNACK等の応答情報を付加する。そして、マイコン43において、通信ラインA～Cにおける応答情報の有無が逐次検出される。マイコン43は、通信ラインA～Cにおける応答の有無に従って通信状態を判別し、通信状態や通信不能箇所等を利用者に報知するメッセージを取得する。そして、表示部44にて通信状態や通信不能箇所等を利用者に報知するためのメッセージが表示される。これにより、通信不能が生じた場合に、利用者による通信不能の原因究明が容易となる。

【0045】上記の実施の形態では、LCDやFL等からなる表示部25、44に、通信状態や通信不能箇所等を利用者に報知するためのメッセージを表示したが、通信状態や通信不能箇所等を表示可能であれば、表示素子等は任意である。例えば、複数のLED等に通信状態や通信不能箇所等を表示（点灯）させてもよい。

【0046】また、上記の実施の形態では、ホスト機器1及び電子機器2等がそれぞれUSBインタフェースを

備え、ホスト機器1と電子機器2等との間がUSBケーブル3を介して接続されるシステムについて説明したが、ホスト機器1及び電子機器2等が備えるインタフェースは、USBに限られず任意である。例えば、IEEE1394等のようなインタフェースであってもよく、ホスト機器1と電子機器2等との間がIEEE1394ケーブルを介して接続されてもよい。

【0047】

【発明の効果】以上説明したように、本発明によれば、10 ホスト機器と複数のコントローラを備えた電子機器との通信状態を適切に判別して表示することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の実施の形態に係る電子機器等の構成の一例を示すブロック図である。

【図2】電子機器内のマイコンに記憶される状態判別テーブルの一例を示す模式図である。

【図3】本発明の実施の形態に係る状態表示処理を説明するためのフローチャートである。

【図4】本発明の他の実施の形態に係る電子機器等の構成の一例を示すブロック図である。

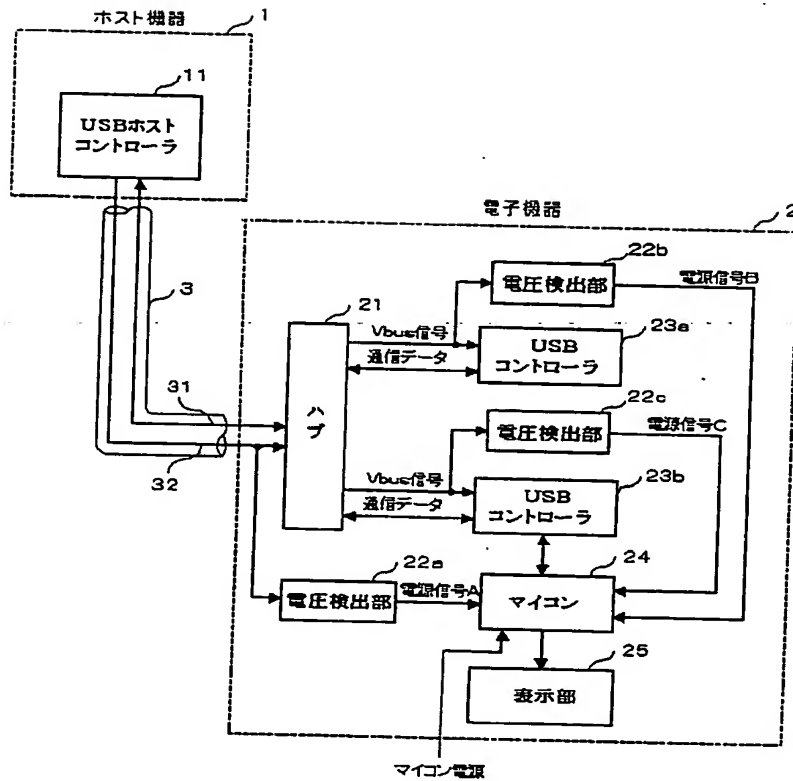
【図5】他の実施の形態に係る電子機器内のマイコンに記憶される状態判別テーブルの一例を示す模式図である。

【図6】従来の電子機器等の構成の一例を示すブロック図である。

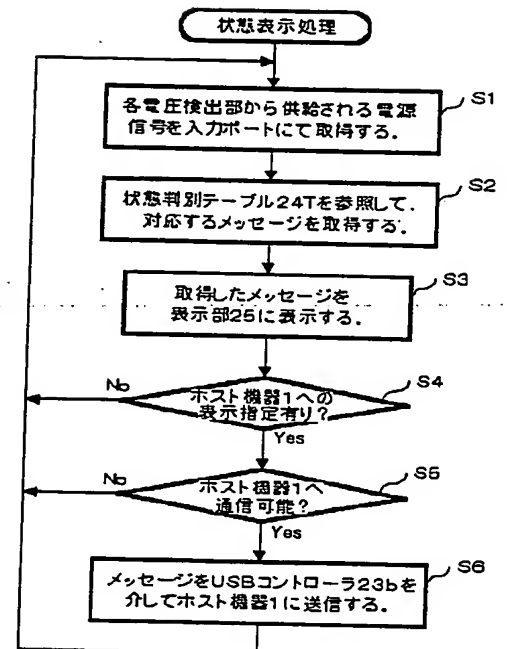
【符号の説明】

- 1 ホスト機器
- 2, 4 電子機器
- 3 USBケーブル
- 30 11 USBホストコントローラ
- 21, 41 ハブ
- 22a～22c 電圧検出部
- 23a, 23b, 42a, 42b USBコントローラ
- 24, 43 マイコン
- 25, 44 表示部
- 31 通信ライン
- 32 Vbus

【図1】



【図3】



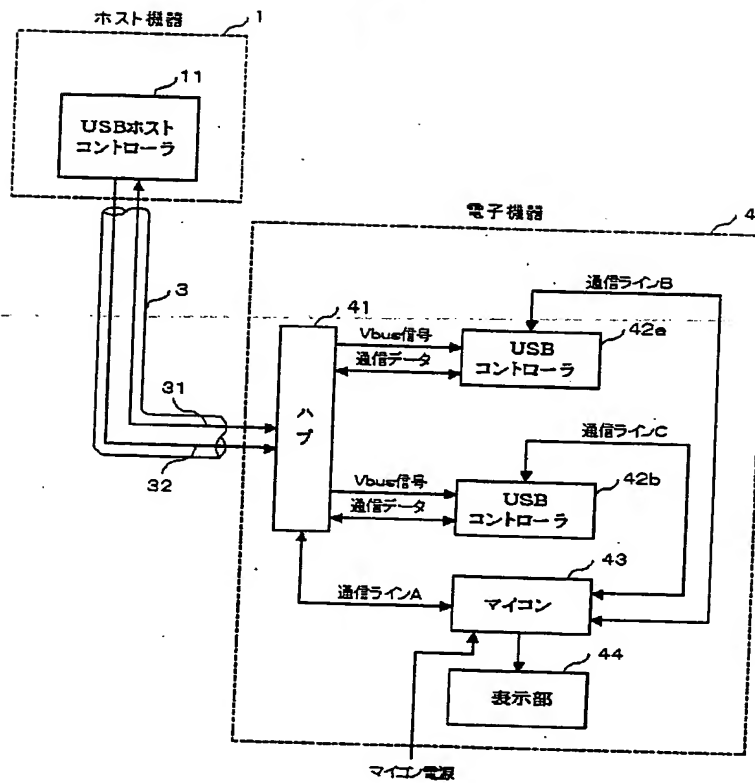
【図2】

状態判別テーブル

24T

電源信号A	電源信号B	電源信号C	メッセージ
LOW	LOW	LOW	USBケーブルが接続されていません。 USBケーブルを接続してください。
LOW	LOW	HIGH	本機USB接続部に異常が発生しました。 USBケーブル再接続で改善されない場合は 修理を依頼してください。
LOW	HIGH	LOW	
LOW	HIGH	HIGH	
HIGH	LOW	HIGH	
HIGH	HIGH	LOW	PCからの通信が途絶えています。 USBを再接続してください。
HIGH	LOW	LOW	
HIGH	HIGH	HIGH	正常に動作しています。

【図4】



【図5】

状態判別テーブル

43T

通信ラインA	通信ラインB	通信ラインC	メッセージ
×	×	×	USBケーブルが接続されていません。 USBケーブルを接続してください。
×	×	○	本機USB接続部に異常が発生しました。 USBケーブル再接続で改善されない場合は 修理を依頼してください。
×	○	×	
×	○	○	
○	×	○	
○	○	×	PCからの通信が途絶えています。 USBを再接続してください。
○	×	×	
○	○	○	正常に動作しています。

○: 応答あり

×: 応答なし

【図6】

